Marine Turbellarien aus Hokkaido, Japan III. *Nematoplana* Meixner, 1938 (Proseriata, Nematoplanidae)

Von

Ken-Ichi Tajika

Zoologisches Institut der Universität Hokkaido

(Mit 9 Abbildungen)

Die marine Gattung *Nematoplana*, die mit *N. coelogynoporoides* aus dem europäischen Nordatlantik von Meixner (1938) begründet wurde, ist nachher durch zwei Formen von der brasilianischen Küste und durch eine von der nordamerikanischen Pazifikküste erweitert (Marcus 1949 und 1950; Ax 1966a).

Bei meinen faunistischen Erforschungen der interstitiellen Proseriaten aus Hokkaido habe ich nun zwei neue Arten der Gattung gefunden. Diese beiden werden in der vorliegenden Studie beschrieben.

Auf Grund der Kenntnisse der zwei neuen Arten werden hier einige Organisationszüge der männlichen Geschlechtsorgane und der anderen Organe innerhalb der Gattung kurz betrachtet.

Hier möchte ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Mayumi Yamada, für dessen liebenswürdige Anleitung meinen verbindlichsten Dank zum Ausdruck bringen.

Technik

Die Tiere wurden durch die sogenannte dekantierende und siebende Methode gesammelt. Nach sorgfältigen Lebendbeobachtungen wurden sie mit Bouin's Flüssigkeit fixiert. Durch die gebräuchliche Paraffin-Methode wurden komplette Querschnitt- und Sagittalschnittserien von 5 μm Dicke gemacht. Zur Färbung diente die Doppelfärbungsmethode, Haematoxylin (nach Delafield)-Eosin. Für Questchpräparat des männlichen Kopulationsapparates wurde das Gam-Chloral Medium als Beifügung benützt.

Nematoplana ciliovesiculae spec. nov.

(Abb. 1–5)

Der Habitus von *N. ciliovesiculae* ist langgestreckt und fadenförmig (Abb. 1 A). Der Körper ist im lebenden, ausgestreckten Zustand 12 mm lang, 0.25 mm breit. Die Körperlänge verkürzte sich an der Sagittalschnittserie auf etwa 4.8 mm.

Das Vorderende des Körpers ist rundiert; der Hinterteil ist spatelförmig gestaltet (Abb. 1 B u. D; 2 A u. B). Der Vorderkörper trägt schwache Tastborsten am Rand (Abb. 1 B). Der ganze Körper ist milchweiss.

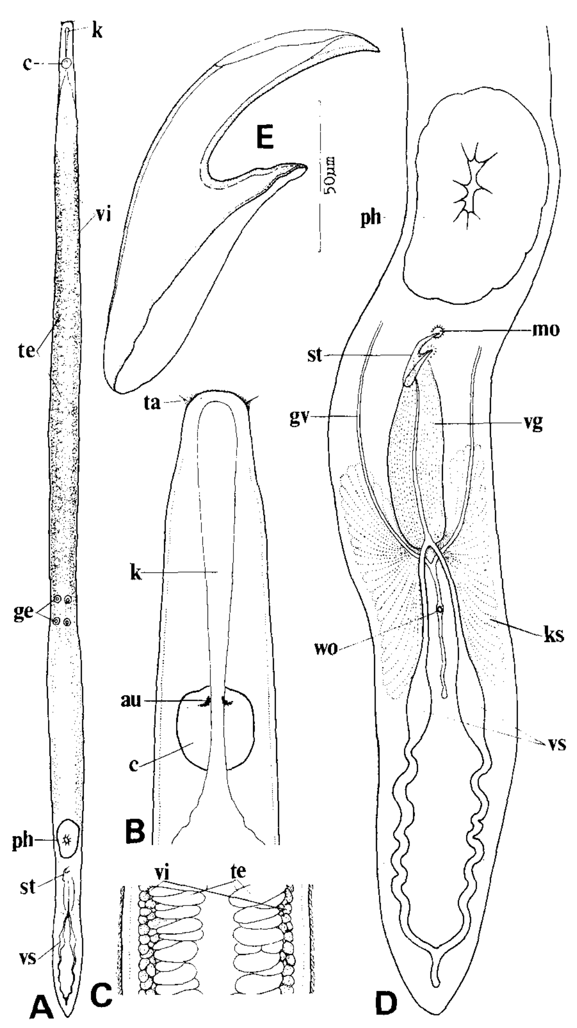


Abb. 1. *Nematoplana ciliovesiculae* spec. nov. A. Habitus und Organisation. B. Vorderkörper. C. Mittelkörper. D. Hinterkörper. E. Kopulationsapparat.

Der Körper ist überall bewimpert mit Ausnahme der Ausmündungen der Hautdrüsen. Die Wimpern messen dorsal in der Körpermitte 3–4 μm lang, ventral 5 μm. Das Deckepithel besteht aus einer Schicht höherer Zellen, deren

intraepitheliale Kerne sich länglich und zwar dicht zeigen. Dieses Kernverhältnis erinnert an *N. coelogynoporoides* (Meixner 1938, S. 45, Fig. 44).

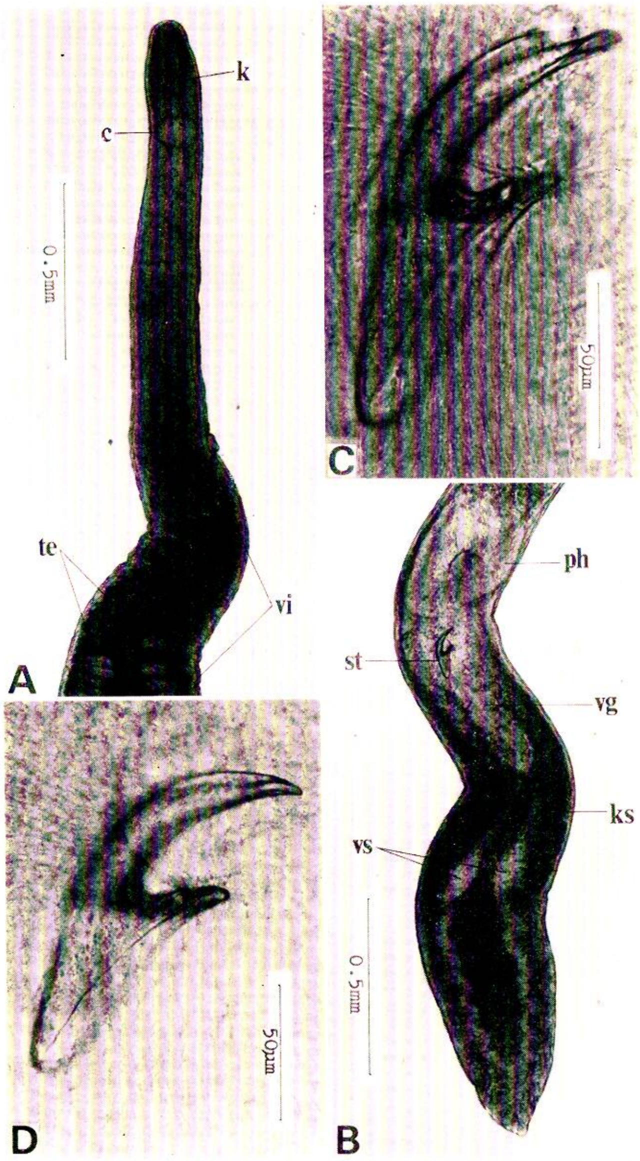


Abb. 2. *Nematoplana ciliovesiculae* spec. nov. A. Vorderkörper. B. Hinterkörper. C. u. D. Kopulationsapparat.

Der Hautmuskelschlauch setzt sich aus einer äusseren Ringmuskelschicht und einer dickeren inneren Längsmuskulatur zusammen. Die Entwickelung hat auf der Ventralseite den gleichen Grad wie auf der Dorsalseite. Die dorsoventral orientierte Körpermuskulatur zieht sich zwischen den Seitendivertikeln des Darms; sie ist am Darmabschnitt zwischen den Germarien und dem Pharynx besonders stark entwickelt.

Zweierlei Hautdrüsen sind unter die Hautmuskulatur eingesenkt. Die einen sind schmal, etwa 20 μm hoch und werden mit Haematoxylin schwarz angefärbt (Abb. 3 B). Die anderen sind birnförmig, 20–25 μm hoch (Abb. 3 C). An Schnittserien lassen sich einige letztere Drüsen eosinophil anfärben, aber die meisten bleiben ungefärbt und leer; einige Kerne bleiben bloss am Boden der Drüsen übrig. Die zweierlei Drüsen sind beides an der dorsalen Körperfläche dicht verteilt.

Das Frontalorgan ergiesst sein cyanophiles Sekret in eine kleine Grube an der medianen Ventralseite kurz hinter der Vorderkörperspitze (Abb. 3 A). Sein

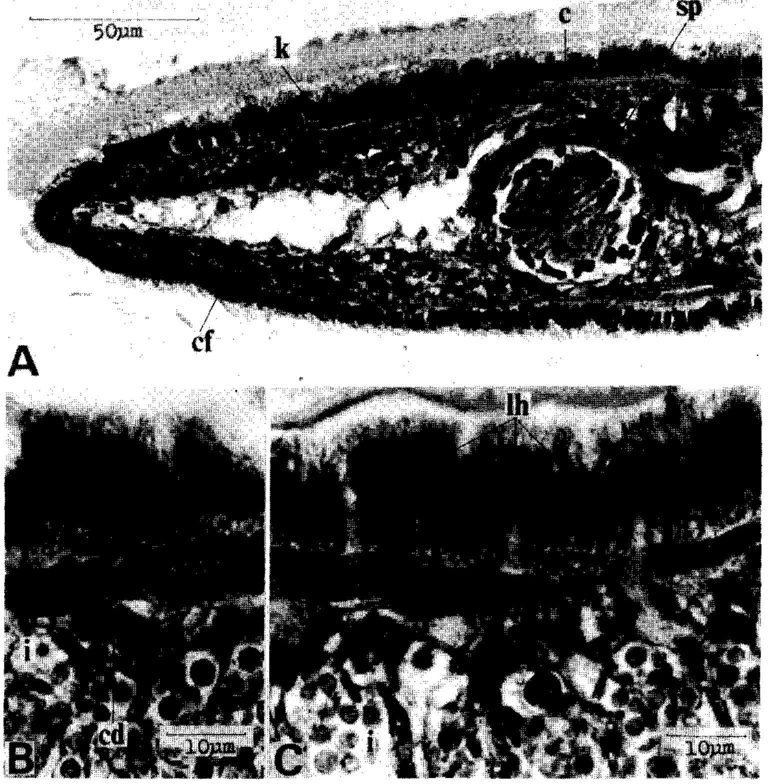


Abb. 3. *Nematoplana ciliovesiculae* spec. nov. A. Sagittalschnitt des Vorderkörpers. B. cyanophile Hautdrüse. C. leere (eosinophile ?) Hautdrüsen.

wesentlicher Teil lagert sich dicht hinter dem Gehirn.

Das Gehirn hat eine ovale Form (Durchmesser, 43 μm) und liegt etwas ventral im Vorderkörper (Abb. 1 B; 2 A). Es ist von einer dünnen Kapsel umgeben (Abb. 3 A).

Die schwarzen Doppelaugen liegen vorn oben am Gehirn (Abb. 1 B; 3 A). Jedes setzt sich aus manchen Kügelchen (Durchmesser, 2–2.5 μm) zusammen.

Der Pharynx ist von Plicatus-Typus und befindet sich am Anfang des letzten Körperviertels (Abb. 1 A). Er führt im ganzen nach ventral. Die Mundöffnung liegt mitten in der Ventralfläche der Pharyngealtasche.

Das Pharynxrohr ist mit einer kernlosen, dünnen Schicht bedeckt, die abgesehen vom Distalende des Rohres bewimpert ist (Höhe der Cilien, 3 μm). Unter dieser Schicht ist die Muskulatur aus äusseren Längs- und Ringmuskeln, inneren Ring- und Längsmuskeln vorhanden. Der Pharynxringnerv findet sich im distalen Drittel des Rohres.

Der Ösophagus liegt am Proximalende des Pharynxrohres und unterscheidet sich vom Pharynx durch sein unbewimpertes Epithel mit einigen geplatteten Zellkernen.

Bei dem Holotypus sind keine Pharyngealdrüsen erkennbar.

Der Darmkanal läuft über das Gehirn hinaus zum Vorderende und reicht wiederum über die Genitalregion bis zum Hinterende des Körpers (Abb. 3 A; 4 B). Er wird über dem Gehrin und dem Pharynx dorsalwärts erhöht und verengert. Viele Seitendivertikeln sind im Hauptabschnitt des Darms entwickelt. Die meisten hohen Darmzellen enthalten Nahrungstropfen verschiedener Grösse. Dazwischen sind die Zellen vorhanden, die dicht mit cyanophilen oder eosinophilen Körnern angefüllt sind.

Als unabgezweigter Kolben ist der Kopfdarm im Vorderkörper vom Darm differenziert (Abb. 1 B; 2 A). Er ist an der Übergangsstelle zu den Hauptdarmabschnitt von zwei starken Sphinkteren umschlossen und nach vorn geräumig erweitert (Abb. 3 A). Er besteht aus lockeren Zellen und bildet ein Lumen. Dort sind weder Zellgrenzen noch Basalmembrane deutlich.

Männliche Geschlechtsorgane

Zwei aus zahlreichen Follikeln bestehende, paarige Hodenstränge durchziehen lateral den Körper (Abb. 1 A u. C; 2 A; 4 A). Sie beginnen weit hinter dem Gehirn und reichen fast bis hinter die Germarien.

Die paarigen, langgestreckten Samenblasen liegen lateral in der letzten Hälfte von dem postpharyngealen Körper (Abb. 1 D; 2 B). Sie vereinigen sich am Hinterende zu einem kurzen Blindsack, der sich weiter bis zum Schwanzende des Körpers erstreckt (Abb. 4 B u. C). Ihre Wand besteht aus einer bewimperten Zellschicht und ist mit Ringmuskeln gefüttert. Diese Muskulatur ist in der ausgebauchten Vorderhälfte besonders stark entwickelt, in deren Lateralseite das Vas deferens einmündet (Abb. 5).

Die Samenblasen anderseits strecken sich nach vorn und verbinden sich

mit einem längeren Ductus seminalis, der durch das Zentrum der Vesicula granulorum durchzieht (Abb. 1 D). Die Vesicula granulorum ist eine grosse Blase,

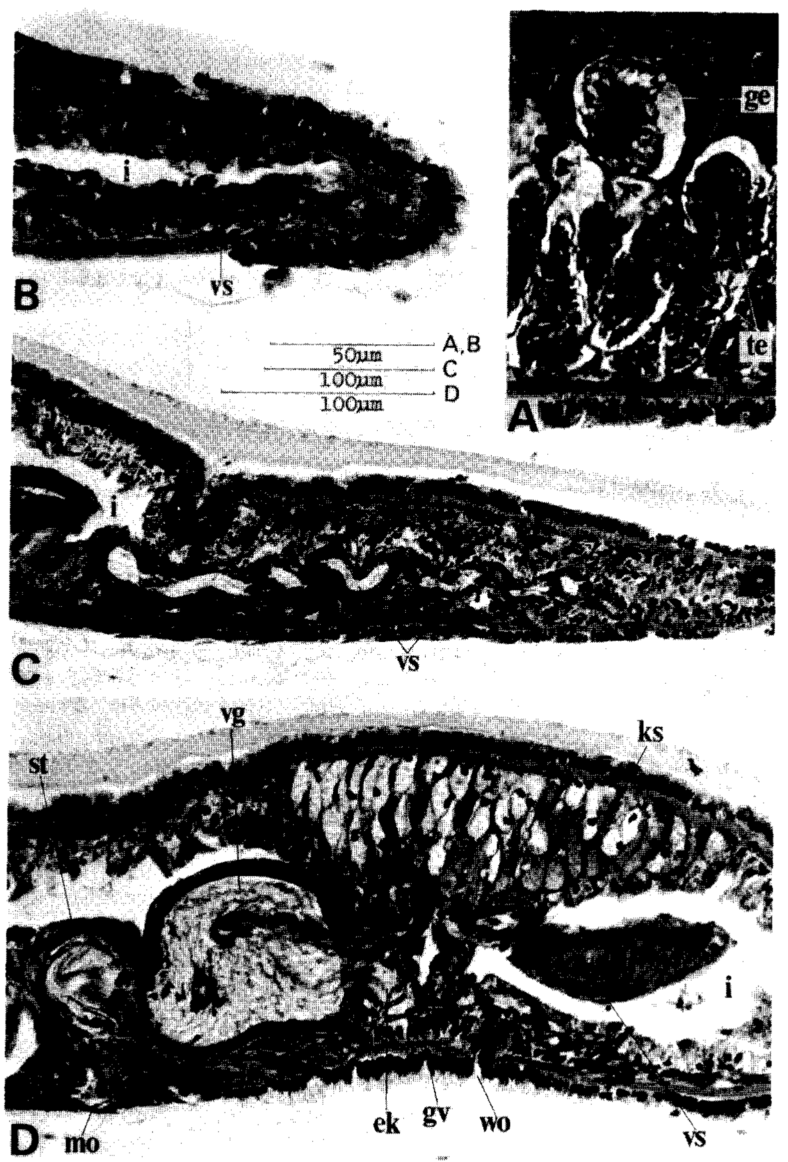


Abb. 4. *Nematoplana ciliovesiculae* spec. nov., alles Sagittalschnitte. A. Germar und Hoden. B. Hinternde des Körpers. C. Hinterkörper. D. Genitalregion.

die mit schwammartiger Substanz dicht angefüllt wird (Abb. 4 D). Die Wand des Ductus seminalis besteht aus einer ersichtlich bewimperten Zellschicht, ohne Muskulatur. Die Wand der Vesicula granulorum wird aber sehr stark, indem sie die Muskulatur der Samenblasen aufnimmt. Am Vorderende ist die Vesicula granulorum mit einer Kutikularapparatur ausgerüstet.

Die Kopulationsapparatur ist ein gekrümmtes Trichterrohr, das mit einer schräggestellten Öffnung endet (Abb. 1 E; 2 C u. D). Das Rohr ist proximal an der Wand netzartig gemustert und geht distal in eine Spitze. Es misst vom proximalen Grund bis zu der Spitze 143 μm. Die proximale Öffnung ist etwas gepresst (nicht infolge der Quetschung für Beobachtung) und bildet eine stark kutikularisierte Kante. Die Kante wird an die Hinterwand des Atrium masculinum mit mächtigen Muskelfasern angesetzt. Das Rohr ragt von caudal in das Atrium.

Das Atrium masculinum liegt dicht hinter dem Pharynx. Es ist ein enger Hohlraum und zeigt innerhalb eine schwächliche Bewimperung (Abb. 5).

Die Kornsekretdrüsen breiten sich lateral im Mittelstück des postpharyngealen Körpers aus (Abb. 1 D). Sie ergiessen ihr eosinophiles Sekret von unten her in das Hinterende der Vesicula granulorum. Ihre Einmündungsstelle befindet sich ventral von derjenigen der Vesicula seminalis (Abb. 4 D; 5).

Weibliche Geschlechtsorgane

Die Vitellarien sind als zwei ventrolaterale Follikelreihen angeordnet (Abb. 1 C). Sie beginnen hinter dem Gehirn kurz vor den Hodensträngen und enden vor den Germarien (Abb. 1 A). Jeder Follikel ist von einer relativ dicken, kernhaltigen Tunica propria umgeben und voll von eosinophilen Körnern.

Zwei Paar Germarien liegen am Ende der Vitellarienreihen, weit vor dem Pharynx (Abb. 1 A). Jederseits befinden sich 2 Germarien. Jedes Germar enthält nur eine grosse Eizelle (Abb. 4 A). Es ist auch von einer dicken kernhaltigen Tunica propria umgeben, die ventral in die Germovitellodukte führt.

Als paarige, bewimperte Gänge laufen die Germovitellodukte von den Germarien lateral des Pharynx bis in den Hinterkörper. Am Hinterende der Vesicula granulorum vereinigen sie sich dann zu einem unpaaren, längeren Endabschnitt (Abb. 1 D). Diese Wand hat mit einer bewimperten Zellschicht einen gleichen histologischen Aufbau wie die Germovitellodukte. Dieser Endabschnitt erstreckt sich nach caudal und endet schliesslich hinter dem ausgebauchten Teil der Samenblase in einen Blindsack (Abb. 5). Er führt unterwegs durch einen engen unbewimperten Kanal nach aussen, der hinter dem Kopulationsorgan liegt und dort zu einer weiblichen Geschlechtsöffnung dient (Abb. 4 D). Es scheint, dass dieser Kanal ein Hereinfall des Deckepithels ist.

Die Schalendrüsen, die ventral weit hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung entwickelt sind, sondern ihre stark eosinophil gefärbten Körnchen nach dem vorerwähnten Verbindungskanal ab (Abb. 5).

Nematoplana ciliovesiculae gleitet langsam über den Boden in der mit Seewasser gefüllten Schale. Dabei erhöhen sich die beiden Seiten in dem Hinterkörper

dorsalwärts; die Rückenseite dort bekommt Querrunzeln wie bei *Coelogynopora coniuncta* Tajika (Coelogynoporidae) (Tajika 1978, S. 296). Durch leichte Berührung schlängelt sich das Tier spiral.

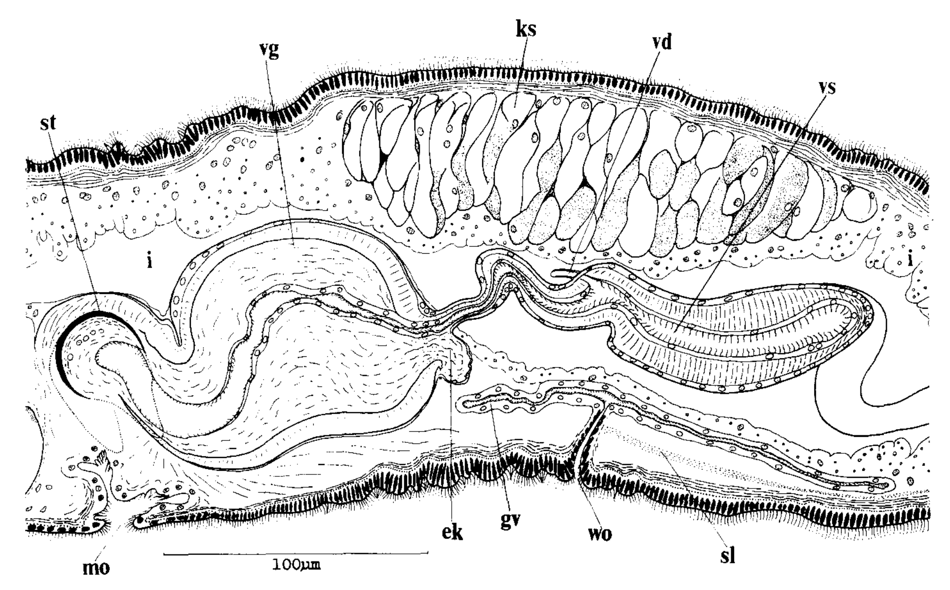


Abb. 5. *Nematoplana ciliovesiculae* spec. nov. Sagittalrekonstruktion der Genitalregion.

Wie schon beschrieben, mangelt es beim Holotypus an Pharyngealdrüsen. Diese wurden aber bei jungen Tieren dieser neuen Art beobachtet. Sie bestanden aus eosinophilen und cyanophilen Drüsen. Gerade durch den Pharynx nahmen die Tiere einschliesslich des Exemplars vom Holotypus Krebsfleisch ein und verdauten es.

Fundort: Die Küste Raigishi (Locus typicus) am Ende der Halbinsel Shakotan, Bezirk Shiribeshi, Hokkaido.

Daten: 9. Juli 1977 (Meeresoberflächliche Temp., 18.2°C; Mehrere Exemplare ohne Geschlechtsorgane); 24. Juni 1978 (Meeresoberflächliche Temp., 18.5°C; 10 Expl., wovon nur eins mit einem unausgebildeten Kutikularapparat versehen war, die anderen nicht gereift); 16. Juli 1978 (Meeresoberflächliche Temp., 21.5°C; 20 Expl., nur eins gereift, die anderen noch jung).

Milieu: Die Brandungszone der Küste bestand aus Kieselsand; der Sandhang war sanft. Die meisten Tiere wurden im unteren Sandhang dort gefunden.

Aufzucht im Laboratorium: Die jungen Tiere, mit Krebsfleisch genährt, wurden im Elektrokühlschrank (4–6°C) aufbewahrt. Durch diese Aufzucht bekam ein Exemplar den vollständig ausgebildeten Kutikularapparat. Die anderen hatten dicht hinter dem Pharynx nichts anderes als Anlage des Kutikularapparates.

Material: Lebendbeobachtungen. Eine Sagittalschnittserie des vollkommen gereiften Exemplares (Holotypus), das am 16. Juli 1978 gefunden wurde. Ein Quetschpräparat des Kutikularapparates (Paratypus). Einige Schnittserien von jungen Tieren. Die Typen sind in dem Zoologischen Institut der Universität Hokkaido, Sapporo, Japan aufbewahrt.

Systematische Bemerkung

In Hinsicht auf den längeren Körper und auf die paarigen, langgestreckten Samenblasen zeigt *Nematoplana ciliovesiculae* spec. nov. auffallende Übereinstimmungen mit *N. nigrocapitula* Ax, 1966 und mit *N. coelogynoporoides* Meixner, 1938. Die erstere Art, nebenbei bemerkt, stammt von den ostpazifischen Küsten (Ax 1966a; Ax u. Ax 1969 und 1974), die letztere von den europäischen Küsten (Meixner 1938; Riemann 1966; Ax 1969; Rieger u. Ott 1971; Sopott 1972 und 1973).

Wir nehmen nicht genug weitere Kenntnisse von den Geschlechtsorganen von *N. nigrocapitula*. Die neue Art unterscheidet sich aber doch von dieser Art wenigstens durch die Gestalt des Kopulationsapparates. Der Apparat von *N. nigrocapitula* ist 36–43 μm lang und distal nahezu rechtwinkelig gekrümmt (Ax. u. Ax 1974, S. 7), während derselbe der neuen Art 143 μm lang und zwar distal sanft gekrümmt ist. Ausserdem ist *N. nigrocapitula* durch eine Chorda intestinalis, Nematocysten und im Kopfdarm liegende Schollen artspezifisch charakterisiert (Ax 1966a; Ax u. Ax 1969 und 1974).

Zwischen *N. ciliovesiculae* und *N. coelogynoporoides* sind anderseits folgende Unterschiede erkennbar:

1) Gestalt des Kopulationsapparates: Eine ventrale Kante (*N. cilio.*) oder zwei (*N. coelo.*; „Spangen", bezeichnet von Sopott 1972, S. 66–67, Abb. 32–33).

2) 2 Paar Ovarien (*N. cilio.*) oder 3–4 Paar (*N. coelo.*, Meixner 1938, S. 49; Ax 1966b, S. 288, Abb. 13; Ax 1969, S. 87, Abb. 23).

3) Eosinophile und cyanophile Hautdrüsen (*N. cilio.*) oder nur eosinophile Drüsen (*N. coelo.*, Meixner 1938, S. 45, Abb. 44).

4) Existenz (*N. cilio.*) oder Mangel (?) des Frontalorgans (*N. coelo.*, Meixner 1938, S. 45, Abb. 44; Ax 1957, S. 392, Abb. 4 u. 5).

5) Kopfdarm mit dem zentralen Hohlraum (*N. cilio.*) oder solider, raumloser Kopfdarm (*N. coelo.*, Meixner 1938, S. 45, Abb. 44; Ax 1957, S. 392, Abb. 4).

Die Bewimperung der Samenblasen bei *N. ciliovesiculae* kann man ferner zu diesen Vergleichungen hinzufügen, obwohl bei den derzeit bekannten Arten nichts darüber verzeichnet ist.

Auf Grund der oben angegebenen, erheblichen Merkmalen ist *N. ciliovesiculae* eindeutig als selbständige Art der Gattung zu charakterisieren.

***Nematoplana pullolineata* spec. nov.**

(Abb. 6–9)

Die Körperlänge beträgt im ausgestreckten Zustand 2.2 mm, an der Sagittalschnittserie 1.0 mm. Der Körper hat eine schlanke Gestalt (Abb. 6 A). Das

Vorderende ist hantelförmig verbreitert; das Hinterende läuft leicht konisch zu (Abb. 6 B u. C). Sehr schwache Tastborsten entspringen am Rand des Vorderkörpers. Der Körper ist milchweiss.

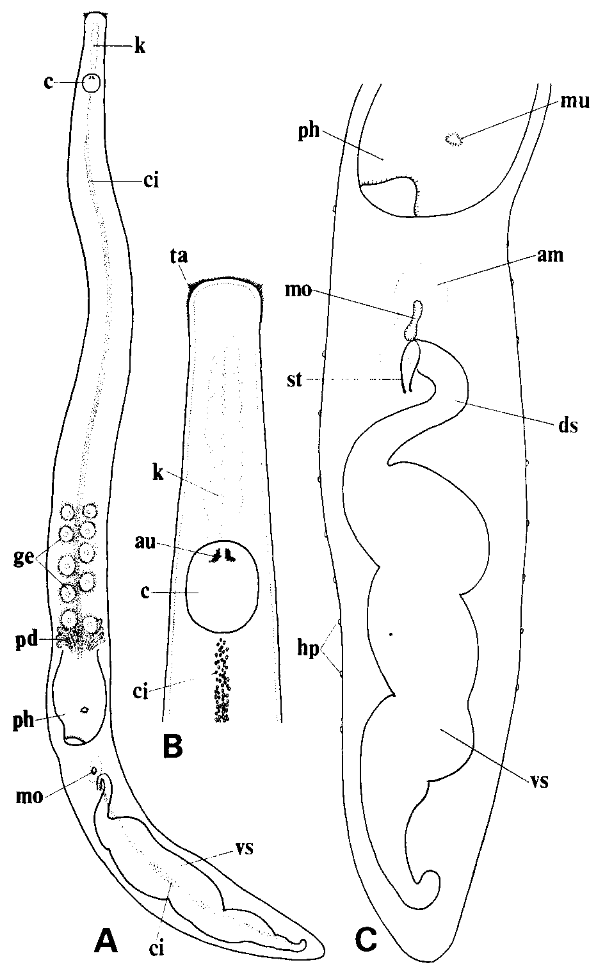


Abb. 6. *Nematoplana pullolineata* spec. nov. A. Habitus und Organisation. B. Vorderkörper. C. Hinterkörper.

Das Deckepithel besteht aus einer bewimperten Zellschicht, deren intraepitheliale Kerne geplattet sind und spärlich verstreut liegen. Die Höhe der Schicht beträgt rund 3 μm. Die Bewimperung ist dorsal in der Körpermitte etwa 5 μm hoch, ventral 5–6 μm.

Der Hautmuskelschlauch zeigt eine normale Schichtenfolge aus äusseren Ring-

und inneren Längsmuskeln. Die Längsmuskelschicht ist dicker als die ringförmige, die Muskulatur ist ebenfalls dicker an der Ventralseite als an der Dorsalseite. Keine Diagonalmuskeln wurden beobachtet. Die dorsoverntralen Körpermuskeln liegen zwischen den Darmdivertikeln.

Hautdrüsen sind unerkannt.

Es fehlt Frontalorgan.

Die Haftpapillen liegen an den lateralen Flächen des postpharyngealen Körpers verstreut (Abb. 6 C).

Das ovale Gehirn liegt einigermassen ventral im Vorderende des Körpers (Abb. 6 B). Feine Fasersubstanz ist im Zentrum vorhanden; Zellkerne in der Randzone (Abb. 8 A). Das Ganze ist von einer dünnen Kapsel eingeschlossen.

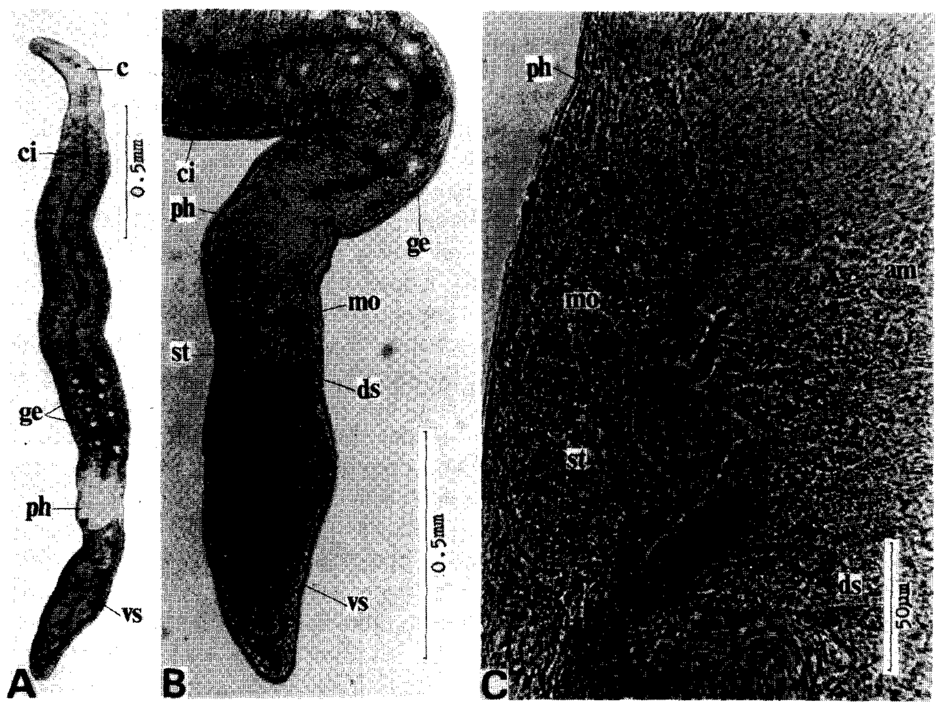


Abb. 7. *Nematoplana pullolineata* spec. nov. A. Habitus und Organisation. B. Hinterkörper. C. männliche Atrialregion.

Ein Paar schwarze Augen liegen vorn oben am Gehirn (Abb. 6 B; 7A; 8A). Sie bestehen aus manchen Kügelchen (Durchmesser, 1.5–2 μm), die überhaupt in der U-Form eingeordnet sind.

Der Pharynx plicatus befindet sich am Beginn des letzten Körperdrittels (Abb. 6 A; 7 A). Er führt in der Pharyngealtasche nach ventrocaudal. Die Mundöffnung entsteht mitten in der Ventralfläche der Tasche.

Das Pharynxepithel ist sehr dünn (Dicke, unter 1 μm) und bewimpert (Höhe der Cilien, 2 μm). Es fehlen aber Wimpern am Distalrand des Pharynxkörpers. Weder innen noch aussen wurden Kerne des Epithels beobachtet. Sie sind sicherlich unter den Muskelschichten lokalisiert. Die Schichtenfolge ist von derselbe bei *N. ciliovesiculae* nicht verschieden. Der Ringnerv ist im distalen Viertel des Pharynxkörpers vorhanden. Als ein Schlitz liegt der Ösophagus proximal des Pharynxlumens.

Die Pharyngealdrüsen sind rostral vom Pharynx entwickelt (Abb. 6 A). Sie haben drei verschieden anzufärbende Sekrete, d.h. stark eosinophile, stark cyanophile, und leicht cyanophile Sekrete.

Der Darmkanal geht nach vorn über das Gehirn und erstreckt sich caudalwärts über die Genitalregion bis zum Hinterende des Körpers. Die prae- und postpharyngealen Darmabschnitte stehen miteinander in Verbindung durch einen schmalen Kanal, der an der dorsalen Wand der Pharyngealtasche entlangläuft. Viele kleine Seitendivertikeln sind entwickelt. Die Darmzellen sind überall niedrig und mit an Grösse verschiedenen Körnern gefüllt. Mehrere mit eosinophilen Körnchen angefüllte Zellen nehmen auch an der Organisation des Darms teil. Zellgrenzen sind nicht deutlich nachweisbar.

Auch eine andere Art von Zellen bauen den Darmkanal. Sie bilden eine ununterbrochene Längsreihe, die sich an der Dorsalseite vom Gehirn an über den Pharynx bis zum Schwanzende fortsetzt. Diese Reihe entspricht einer Chorda intestinalis, die schon erst bei *Nematoplana nigrocapitula* Ax, 1966 bestätigt worden ist (Ax u. Ax 1969). Am lebenden Tier erscheint die Chorda intestinalis als eine aus zahlreichen Körnchen bestehende, dunkle Längslinie, die jedoch an der Pharynxregion undeutlich ist (Abb. 6 A u. B; 7 A u. B). An den Schnittserien ist die betreffende Zelle kolbenartig, mit bogenförmigem Ende (Abb. 8 B). Interzelluläre Hohlräume befinden sich also stellenweise basal von diesen Zellen. Das Cytoplasma ist durchweg stark vakuolisiert und zeigt sich netzartig. Der Kern liegt proximal. Zellgrenzen sind nebelig unterscheidbar. Die Höhe der meisten Zellen erreicht 15–20 μm; mehreremal so hoch wie die normalen Darmzellen. Die Zellen werden aber an der inneren Wand des suprapharyngealen und supragenitalen Darmdachs niedrig. Die Körnchen von der Chorda intestinalis wurden an der Schnittserie nicht beobachtet.

Als ein lumenfehlender Blindsack erstreckt sich der Kopfdarm über das Gehirn bis zum Vorderende des Körpers (Abb. 6 B; 8 A). Er setzt sich aus mit eosinophilen, feinen Körnchen angefüllten Zellen zusammen, deren Grenzen nicht deutlich erkennbar sind. Diese Zellen sind also hinsichtlich des Cytoplasmas von denselben der Chorda intestinalis unterscheidbar. Meiste Kerne liegen am Rand des Sacks.

Männliche Geschlechtsorgane

Die Hoden, die aus manchen Follikeln verschiedenen Reifegrades bestehen, sammeln sich ventromedial in der letzten Hälfte des praepharyngealen Körpers. An

der Schnittserie konnte ich nicht entscheiden, ob sie einen Strang bilden, oder zwei.

Die Vesicula seminalis ist eine grosse Blase, die sich nach caudal verdünnt (Abb. 6 A u. C; 7 A u. B). Sie besetzt den grössten Teil des postpharyngealen Körpers. Die Wand ist eine dünne Plasmaschicht; die Muskulatur ist sehr arm. Die Blase ist mit Spermien dicht angefüllt (Abb. 8 D). Leider konnte ich eine Mündungsstelle des Vas deferens nicht feststellen.

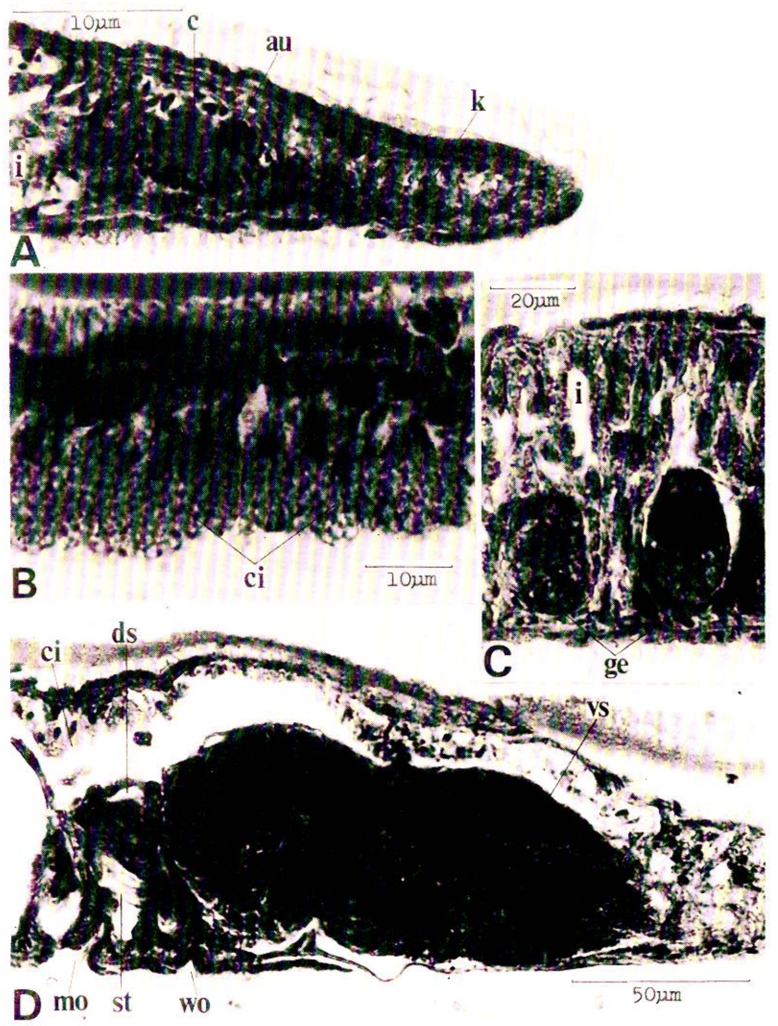


Abb. 8. *Nematoplana pullolineata* spec. nov. alles Sagittalschnitte. A. Vorderkörper. B. Chorda intestinalis. C. Germarien. D. Genitalregion.

Von ventral der Vesicula seminalis streckt sich der Ductus seminalis nach dorsofrontal aus (Abb. 9). Er ist zum Unterschied von der Vesicula seminalis von starken Ringmuskeln umgeben. Es krümmt sich noch einmal nach ventrofrontal und ist schliesslich distal mit dem kutikularen Kopulationsapparat ausgestattet (Abb. 7 B u. C; 8 D).

Der Kutikularapparat besteht aus einem einfachen Trichterrohr (Abb. 6 C; 7 C). Es ist etwas geschweift und endet mit einer Öffnung, deren Wand etwas dick ist. Am lebenden Präparat misst seine Gesamtlänge 42 μm. Das zeigt keine anderen Besonderheiten vom Aufbau. Das Rohr selbst ist von oben her nach ventrocadual aufgestellt (Abb. 9).

Das Atrium masculinum liegt gerade hinter der Pharyngealtasche (Abb. 6 C). Es ist sehr geräumig und innen unbewimpert (Abb. 7 C; 9). In dem Mittelstück ist es von beiden Seiten verengert (Abb. 7 C). Das Atrium führt durch eine mittig liegende, männliche Geschlechtsöffnung nach aussen.

Auf beiden Seiten des Ductus seminalis befinden sich sehr stark eosinophil zu färbende Drüsen. Obgleich ihre Ausführungsstelle nicht zu beobachten war, entsprechen sie vielleicht den Kornsekretdrüsen der nahe verwandten Arten.

Weibliche Geschlechtsorgane

Die Vitellarien liegen im Dreiviertel des Vorderkörpers vor dem Pharynx. Sie bilden dort zwei laterale Reihen aus vielen Follikeln. Die meisten Follikeln sind dorsoventral angeordnet.

Fünf Paar Germarien befinden sich vor dem Pharynx (Abb. 6A; 7A u. B). Jedes Germar ist von einer kernhaltigen Tunica propria umgeben und hat nur eine grosse Eizelle (Abb. 8 C). Die hinteren Eizellen sind sehr gross (ca. 33×20 μm); die vordersten sind aber rudimentär.

Ich konnte die Germovitellodukte leider nicht verfolgen.

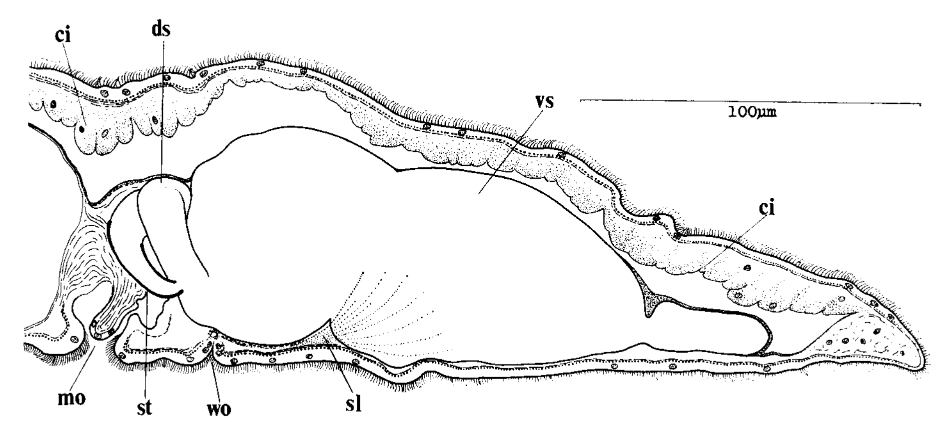


Abb. 9. *Nematoplana pullolineata* spec. nov. Sagittalrekonstruktion der Genitalregion.

Die weibliche Geschlechtsöffnung ist hinter der männlichen durch einen Hereinfall des Deckepithels gebildet (Abb. 8 D; 9). In der Nähe des Hereinfalls durchläuft teilweise ein Gang (Germovitellodukt ?); er steht jedoch mit dem Hereinfall nicht in Verbindung.

Die Schalendrüsen sind ventrolateral der Vesicula seminalis entwickelt. Ihr matt eosinophiles Sekret ist nach dem Hereinfall zusammengedrängt (Abb. 9).

Fundort: Die Küste Tôya (Locus typicus), Bezirk Iburi, Hokkaido.

Datum: 1. Mai 1977. Nur ein Exemplar.

Milieu: Die Küste bestand aus feinem Sand; der Sandhang war gross und sanft. Das Tier wurde in der niedrigen Gezeitenzone dort gefunden. Meeresoberflächliche Temp., 15°C.

Aufzucht im Laboratorium: Das Tier, wenn entdeckt, war jung ohne Geschlechtsorgane. Es hatte dabei einen auffallenden Körperbau: die Doppelaugen, die Chorda intestinalis und den Pharynx. Es wurde daher mit Krebsfleisch im Elektrokühlschrank (4–6°C) aufgezogen. Am 21. Juni 1977, war es schon reif geworden.

Material: Lebendbeobachtungen an jungen und gereiften Stadien. Eine Sagittalschnittserie der gereiften Probe (Holotypus). Der Typus ist in dem Zoologischen Institut der Universität Hokkaido, Sapporo, Japan aufbewahrt.

Systematische Bemerkung

Im Vergleich der männlichen Geschlechtsorgane existieren enge morphologische Beziehungen zwischen *N. pullolineata* spec. nov. und *N. naia* Marcus, 1949 aus der brasilianischen Küste. Das beweisen die folgenden Merkmale: die unpaaren Samenblasen, der längere, muskelige Ductus seminalis („órgão copulador masculino", bezeichnet von Marcus 1949, S. 65) und der Mangel der Vesicula granulorum. Für beide Arten sind ferner ein kürzerer Körper (2–3 mm) und ein lumenfehlender Kopfdarm bemerkenswürdig.

Diese Arten unterscheiden sich aber voneinander folgendermassen:

N. pullolineata spec. nov.	*N. naia*
Einfach rohrartiger Kopulationsapparat.	Doppelgestachelter Kopulationsapparat.
5 Paar Ovarien.	2 Paar Ovarien.
Chorda intestinalis.	Mangel derselben.
Keine Hautdrüsen.	Erithrophile Hautdrüsen.

Anderseits erinnert die Chorda intestinalis von *N. pullolineata* an *N. nigrocapitula* Ax, 1966 (Ax 1966a; Ax u. Ax 1969 und 1974). Bei den beiden Arten ist kein Frontalorgan beobachtet.

Es gibt jedoch folgende erhebliche Unterschiede zwischen diesen beiden Arten:

N. pullolineata	*N. nigrocapitula*
Einfach rohrartiger Kopulationsapparat.	Mit einer (oder zwei) kräftigen Kante versehener Kopulationsapparat (Kante=Apophyse nach Ax u. Ax 1974, S. 7).

Unpaare Samenblase.	Paarige Samenblasen.
Solider Kopfdarm.	Kopfdarm mit geräumigem, zentralem Hohlraum.
Mangel der Vesicula granulorum.	Ausbildung der Vesicula granulorum.

Ausserdem magelt es bei *N. pullolineata* an lichtbrechenden Schollen im Kopfdarm und an Nematocysten (Kleptokniden), die beide *N. nigrocapitula* charakterisieren.

Bush (1968) teilt aus Woods Hole (USA) ohne Benennung eine *Nematoplana*-Art mit. Das Tier hat sicher Doppelaugen im Vorderkörper und eine unpaare (?) Samenblase, soweit es nach den Abbildungen beurteilt wird. Wir können aber es mit *N. pullolineata* nicht weiter vergleichen.

Kurze Übersicht der Gattung

Mit den beiden Neubeschreibungen enthält die Gattung *Nematoplana* Meixner, 1938 jetzt 6 Arten:

N. coelogynoporoides Meixner, 1938; Typus der Gattung
N. naia Marcus, 1949
N. asita Marcus, 1950
N. nigrocapitula Ax, 1966
N. ciliovesiculae spec. nov.
N. pullolineata spec. nov.

Auf Grund der Körperlänge ist eine graduelle Anordnung der Arten möglich, nämlich von der grössten genannt: *N. ciliovesiculae* (12 mm), *N. coelogynoporoides* (7–12 mm)[1], *N. nigrocapitula* (3–10 mm)[2], *N. asita* (4–7 mm), *N. naia* (3 mm), und *N. pullolineata* (2.2 mm). Marcus selbst (1950, S. 71) vermerkt, dass *N. asita* innerhalb der Gattung von mittlerer Grösse ist.

Es handelt sich hier um die Beziehung des männlichen Geschlechtsorgans zu der Körperlänge. Die drei grössten Arten (über 10 mm lang) besassen die paarigen, langgestreckten Samenblasen und die Vesicula granulorum; die zwei kleinsten Arten (*N. naia* und *N. pullolineata*) anderseits die unpaare Samenblase, aber keine Vesicula granulorum. Auch in diesen Verhältnissen nimmt *N. asita* eine intermediäre Stellung unter den *Nematoplana*-Arten, da die Samenblasen dieser Art aus der paarigen und der unpaaren Hälfte von Vesicula bestehen und zwar die Vesicula granulorum vorhanden ist.

Ax u. Ax (1974, S. 7–10) bemerken die Merkmale-Phylogenie von den Samenblasen und den anderen Organen innerhalb der Gattung. Hinsichtlich der Merkmale-Phylogenie der Samenblasen nehmen sie die caudal verschmolzenen, paarigen Samenblasen bei *N. nigrocapitula* und *N. coelogynoporoides* für plesiomorph; die unpaare accesorische Vesicula bei *N. asita* und *N. naia* für apomorph. Der Betrachtung entspricht daher die oben angegebene Anordnung der Verhältnisse

1) Nach Riemann (1966, S. 22), Meixner (1938, S. 9) und Ax (1969, S. 86).
2) Nach Ax (1966a, S. 59) und Ax u. Ax (1969, S. 5; 1974, S. 6).

der Samenblasen, die sich auf die Körperlänge gründet. Ich möchte hier ergänzen, dass die Bewimperung der paarigen Samenblasen bei *N. ciliovesiculae* gegenüber den anderen Arten offenbar als plesiomorph angesehen werden muss. Die drei nahe verwandten Arten (*N. ciliovesiculae*, *N. coelogynoporodies* und *N. nigrocapitula*) sind schon durch verschiedene Merkmale miteinander verglichen worden. Anderseits besitzt *N. pullolineata* eine nur unpaare langgestreckte Samenblase. Dieses Merkmal deutet sich gegen die anderen Arten wahrscheinlich als autoapomorph. Die Tendenz der Samenblase zu den unpaaren Umständen ist gleichfalls auch in Coelogynoporidae bekannt (cf. Tajika 1978).

Die Chorda intestinalis wurde innerhalb der Turbellarien erst bei *N. nigrocapitula* entdeckt. Ax u. Ax (1969) diskurrieren aufs eingehendste eine phylogenetische Bedeutung der Chorda intestinalis. Dieser Aufbau ist jetzt auch bei *N. pullolineata* bestätigt worden. Die beiden Arten zeigen keine Verschiedenheiten des Grundaufbaus der Chorda intestinalis. Zwischen den beiden Arten existieren jedoch wichtige strukturelle Unterschiede in bezug auf das andere chordoide Gewebe vom Kopfdarm. Bei *N. nigrocapitula* bestehen die Chorda intestinalis und der Kopfdarm aus einander ähnlichen Zellen; im Kopfdarm ist ein zentraler Hohlraum vorhanden, der mit dem Darmlumen in Verbindung steht. Die Zellen des Kopfdarms von *N. pullolineata* dagegen unterscheiden sich, wie schon beschrieben, von denselben der Chorda intestinalis im Cytoplasma und bildet keinen Hohlraum.

Bei 4 derzeit bekannten Arten der Gattung wurde angezeigt, dass der Pharynx in einem (weiblich) gereiften Stadium mehr oder weniger degenerierte; die Tiere nehmen also nichts zu sich (Marcus 1950, S. 71; Marcus u. Marcus 1951, S. 6 und 1959, S. 16; Sopott 1973, S. 90; Ax u. Ax 1974, S. 10). Das Phänomen steht vielleicht im Zusammenhang damit, dass Pharyngealdrüsen beim Holotypus von *N. ciliovesiculae* abwesend sind, während doch cyanophile und eosinophile Drüsen bei jungen Tieren von dieser Art vorhanden sind. Der Pharynx des Exemplares vom Holotypus einschliesslich der jungen Tiere hat aber natürlich fungiert, da diese Tiere durch den Pharynx Krebsfleisch einnahmen und verdauten. Das bedeutet daher eine relativ normale Entwickelung des Pharynx oder, wenn das der Fall ist, eine späte Rückbildung bei *N. ciliovesiculae* innerhalb der Gattung. Das mag gleichfalls auch für *N. pullolineata* gelten.

Zusammenfassung

Aus den Küsten von Raigishi (Westhokkaido) und Tôya (Südhokkaido) wurden zwei neue Nematoplaniden (Turbellaria, Proseriata), d.h. *Nematoplana ciliovesiculae* spec. nov. beziehungsweise *N. pullolineata* spec. nov. gefunden.

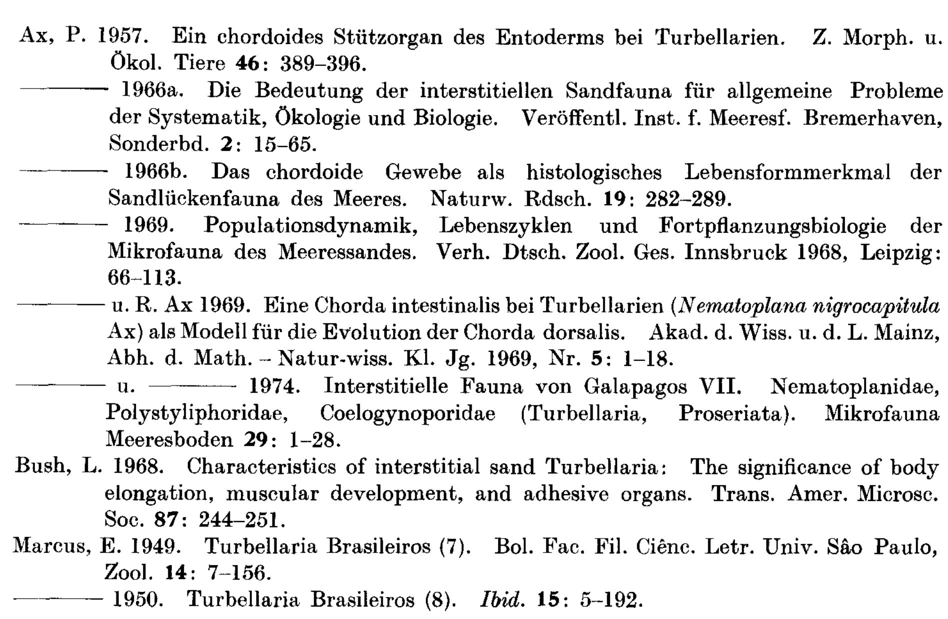
Die Gattung *Nematoplana* Meixner, 1938 erhält mit den beiden Neubeschreibungen jetzt 6 Arten.

Die verschiedenen Verhältnisse der männlichen Kopulationsorgane der 6 Arten zur Körperlänge sind aus dem Gesichtspunkt der Merkmale-Phylogenie zu be-

trachten. Die Ausbildung der Chorda intestinalis kann auch bei *N. pullolineata* bestätigt und mit derselben von *N. nigrocapitula* verglichen werden. Relativ normale (?) Entwickelung des Pharynx ist bei *N. ciliovesiculae* innerhalb der Gattung erwiesen.

Abkürzungen in den Abbildungen

am	Atrium masculinum	lh	leere Hautdrüse
au	Auge	mo	männliche Geschlechtsöffnung
c	Gehirn	mu	Mundöffnung
cd	cyanophile Hautdrüse	pd	Pharyngealdrüsen
cf	cyanophiles Frontalorgan	ph	Pharynx
ci	Chorda intestinalis	sl	Schalendrüsen
ds	Ductus seminalis	sp	Sphinkter
ek	Einmündungsstelle der Kornsekretdrüsen	st	Stilett
		ta	Tastborste
ge	Germarium	te	Hoden
gv	Germovitellodukt	vd	Vas deferens
hp	Haftpapille	vg	Vesicula granulorum
i	Darm (Darmzellen)	vi	Vitellarium
k	Kopfdarm	vs	Vesicula seminalis
ks	Kornsekretdrüsen	wo	weibliche Geschlechtsöffnung



Literatur

Ax, P. 1957. Ein chordoides Stützorgan des Entoderms bei Turbellarien. Z. Morph. u. Ökol. Tiere **46**: 389–396.

——— 1966a. Die Bedeutung der interstitiellen Sandfauna für allgemeine Probleme der Systematik, Ökologie und Biologie. Veröffentl. Inst. f. Meeresf. Bremerhaven, Sonderbd. **2**: 15–65.

——— 1966b. Das chordoide Gewebe als histologisches Lebensformmerkmal der Sandlückenfauna des Meeres. Naturw. Rdsch. **19**: 282–289.

——— 1969. Populationsdynamik, Lebenszyklen und Fortpflanzungsbiologie der Mikrofauna des Meeressandes. Verh. Dtsch. Zool. Ges. Innsbruck 1968, Leipzig: 66–113.

——— u. R. Ax 1969. Eine Chorda intestinalis bei Turbellarien (*Nematoplana nigrocapitula* Ax) als Modell für die Evolution der Chorda dorsalis. Akad. d. Wiss. u. d. L. Mainz, Abh. d. Math. - Natur-wiss. Kl. Jg. 1969, Nr. **5**: 1–18.

——— u. ——— 1974. Interstitielle Fauna von Galapagos VII. Nematoplanidae, Polystyliphoridae, Coelogynoporidae (Turbellaria, Proseriata). Mikrofauna Meeresboden **29**: 1–28.

Bush, L. 1968. Characteristics of interstitial sand Turbellaria: The significance of body elongation, muscular development, and adhesive organs. Trans. Amer. Microsc. Soc. **87**: 244–251.

Marcus, E. 1949. Turbellaria Brasileiros (7). Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. São Paulo, Zool. **14**: 7–156.

——— 1950. Turbellaria Brasileiros (8). *Ibid.* **15**: 5–192.

——— u. E. Marcus 1951. Contributions to the natural history of Brasilian Turbellaria. Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo 63, Vol. 3: 1–25.
——— u. ——— 1959. Turbellaria from Madeira and the Azores. Bol. Mus. Mun. Funchal **12**: 15–42.
Meixner, J. 1938. Turbellaria (Strudelwürmer) I. D. Tierw. d. Nord- u. Ostsee **4b**: 1–146.
Rieger, R. u. J. Ott 1971. Gezeitenbedingte Wanderungen von Turbellarien und Nematoden eines nordadriatischen Sandstrandes. Vie et Milieu, Suppl. **22**: 425–447.
Riemann, F. 1966. Die interstitielle Fauna im Elbe-Aestuar. Verbreitung und Systematik. Arch. Hydrobiol. Suppl. **31**: 1–279.
Sopott, B. 1972. Systematik und Ökologie von Proseriaten (Turbellaria) der deutschen Nordseeküste. Mikrofauna Meeresboden **13**: 1–72.
——— 1973. Jahreszeitliche Verteilung und Lebenszyklen der Proseriata (Turbellaria) eines Sandstrandes der Nordseeinsel Sylt. *Ibid.* **15**: 1–106.
Tajika, K.-I. 1978. Zwei neue Arten der Gattung *Coelogynopora* Steinböck, 1924 (Turbellaria, Proseriata) aus Hokkaido, Japan. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. ser. VI, Zool. **21**(3): 295–316.